ТЕЛЕВИЗОРЫ SHARP 20A1-RU, 21A1-RU, 21A2-RU НА ШАССИ N.UA-1 (часть 2)

(Окончание. Начало в РЭТ №6, 2004 г.)

Игорь Морозов (Москва)

В первой части статьи были представлены основные характеристики телевизоров Sharp на шасси N.UA-1, рассмотрен радиоканал, каналы обработки цветового и разностного сигналов. Во второй части анализируется работа видеоусилителей, строчной и кадровой разверток, источника питания, схемы управления и индикации, а также дана методика поиска и устранения неисправностей.

СХЕМА КОНТРОЛЯ ВЕЛИЧИНЫ НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ ВИДЕОУСИЛИТЕЛЕЙ

Схема контроля величины напряжения питания видеоусилителей (190 В) состоит из резистивного делителя R625, R626 и диода D613.

Схема контроля наличия напряжения 8 В выпрямителя ТДКС выполнена на диоде D609 и стабилитроне D608 с напряжением стабилизации 3,9 В. В рабочем режиме стабилитрон открыт, а диод заперт. Пропадание напряжения в шине 5 В контролирует диод D752. Датчиком контроля наличия питания кадровой микросхемы (25 В) является диод D502, а цепи 50 В – диод D503.

СТРОЧНАЯ РАЗВЕРТКА

Частота строчной развертки 15625 Гц вырабатывается в микросхеме IC801 путем деления частоты внутреннего генератора 25МГц на 1600. Частота генератора синхронизирована строчными синхроимпульсами (ССИ) выделяемыми синхроселектором из ПЦТС. С выхода делителя частоты сигнал поступает на формирователь строчных импульсов и далее с вывода 33 поступает в узел строчной развертки телевизора. Генератор 25 МГц охвачен схемой фазовой автоподстройки (ФАПЧ1). Схема ФАПЧ1 подстраивает частоту и фазу генератора по результатам сравнения частот и фаз импульсов с выхода делителя с ССИ, выделенными из ПЦТС. Для компенсации тока выходного транзистора строчной развертки имеется еще одна схема автоподстройки – ФАПЧ-2. В результате сравнения фаз импульсов с выхода делителя (ССИ) и импульсов обратного хода (ИОХ), поступающих с ТДКС, вырабатывается сигнал ошибки, используемый для регулировки и стабилизации фазы изображения. Строчные синхроимпульсы с вывода 33 микросхемы IC801 через цепочку R630, C650, R624 поступают на предварительный усилитель на транзисторе Q601. Его нагрузкой служит первичная обмотка согласующего трансформатора T601. Вторичная обмотка включена в базовую цепь транзистора выходного каскада строчной развертки Q602. Питание каскадов осуществляется от напряжения 115 В. Конденсатор C612 – фильтрующий. Резистор R618 ограничивает коллекторный ток строчного транзистора. Нагрузкой выходного каскада являются ТДКС и строчные катушки ОС. Длительность импульса обратного хода определяет емкость конденсатора C616, подключенного к коллектору строчного транзистора.

Строчный трансформатор T802 используется в качестве источника следующих вторичных напряжений:

- напряжения накала кинескопа;
- ускоряющего напряжения;
- фокусирующего напряжения;
- высоковольтного напряжения питания анода кинескопа;
- напряжения питания ВУ платы кинескопа;
- напряжений 10 В и 45 В для питания кадровой микросхемы IC501 и других узлов схемы.

Регулировка геометрических искажений осуществляется в микросхеме IC801 за счет изменения формы ССИ на выводе 33 VOC-процессора.

КАДРОВАЯ РАЗВЕРТКА

Кадровые синхроимпульсы образуются путем деления частоты основного генератора 24 МГц. Пилообразное напряжение вырабатывает генератор пилообразного напряжения (ГПН), входящий в состав VOC-процессора. Конденсатор формирователя «пилы» C517 подключен к выводу 26 микросхемы IC801. К выводу 25 подключен резистор R513, задающий ток ГПН. Синхронизация генератора осуществляется кадровыми синхроимпульсами (КСИ), поступающими с селектора.

С симметричного выхода микросхемы (выводы 21, 22) пилообразное напряжение поступает на вход выходной микросхемы кадровой развертки IC501(вывод 1, 2). Конденсаторы C501, C502 – фильтрующие. Особенностью микросхемы является наличие симметричного выхода (вывод 4,7), к которому подключены кадровые катушки ОС. Это позволило исключить из схемы электролитический конденсатор и, следовательно, уменьшить геометрическое искажение растра. Напряжение питания 16 В поступает на вывод 3 с выпрямителя D611, C609. Второе напряжение питания 45 В поступает на вывод 6 с выпрямителя D505, D516. Стабилитроны D509, D514, D515 – защитные. Резистор R508, включенный параллельно кадровым катушкам ОС, устраняет помехи. Конденсаторы C503, C504, C506, C507 – фильтрующие. Керамические конденсаторы, включенные параллельно оксидным конденсаторам большой емкости, устраняют высокочастотные пульсации в цепи питания. Компенсация геометрических искажений осуществляется путем изменения формы пилообразного напряжения на выходе VOC-процессора.

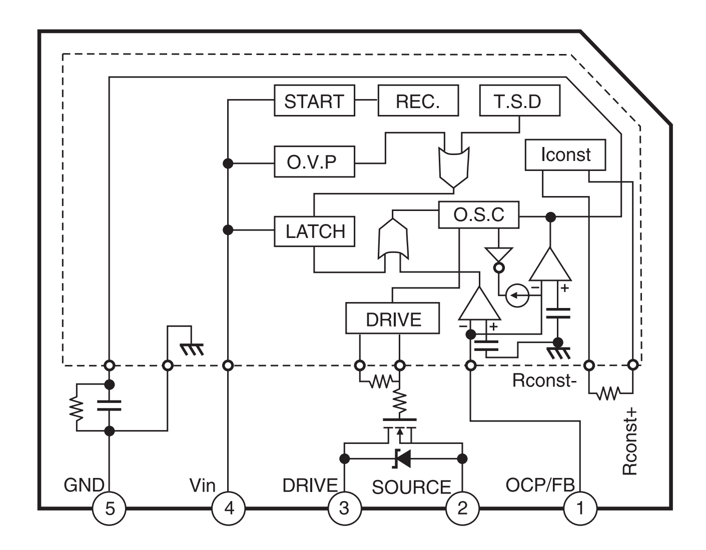


Рис. 4. *Структурная схема ШИМ-контроллера STR-F6654*

ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

Импульсный источник питания состоит из:

- помехоподавляющего фильтра C701, L702, L701, C702, C703 (фильтр препятствует проникновению в сеть помех от преобразователя источника питания);
- выпрямителя с фильтром D701, C707 (резистор R701 ограничивает бросок тока через диоды выпрямителя в момент включения телевизора. Резисторы R717, R722, R718 образуют цепь разряда конденсатора фильтра после отключения сети);
- схемы размагничивания кинескопа PR701, C708, петли размагничивания L706;
- микросхемы ШИМ-контроллера IC701 с элементами защиты и стабилизации IC702, IC753;
- схемы перевода источника питания в дежурный режим (Q723, Q753, Q752).

Структурная схема микросистемы ШИМ-контроллера STR-F6654 представлена на рис. 4.

Назначение выводов:

- вывод 1 – вход управления;
- вывод 2 – исток ключевого транзистора;
- вывод 3 – сток ключевого транзистора;
- вывод 4 – напряжение питания;
- вывод 5 – корпус.

В момент включения телевизора на вывод 4 микросхемы поступает сетевое напряжение через гасящее сопротивление транзистора Q703. Когда напряжение на выводе превысит 17 В, в микросхеме снимается блокировка внутреннего генератора. На стоке ключевого транзистора (выв. 3) появляется серия импульсов малой длительности. На обмотке обратной связи 4-5 появляется напряжение. Это напряжение после выпрямителя D706, C716 поступает на вывод 4, и используется в качестве основного напряжение питания микросхемы. При наличии короткого замыкания в первичной или вторичных цепях преобразователя резко уменьшается индуктивность обмотки обратной связи, и напряжения на ней оказывается недостаточно для поддержания работоспособности микросхемы. Напряжение на выводе 4 падает, и по достижении 14 В микросхема отключается. При появлении положительной полуволны сетевого напряжение микросхема вновь включается и процесс повторяется. Старт – стопный режим безопасен как для микросхемы ШИМ-контроллера, так и для остальной части схемы телевизора. Он может продолжаться бесконечно долго до устранения короткого замыкания.

В исток ключевого транзистора (выв.2) включены резисторы R710, R711, являющиеся датчиком тока, протекающего через транзистор. Сигнал с датчика через резистор R709 поступает на вход управления микросхемы (выв.1). В случае короткого замыкания резко увеличивается амплитуда тока через транзистор. Срабатывает защита, блокирующая внутренний генератор в микросхеме. Кроме сигнала защиты на вывод 1 поступает регулирующее напряжение с оптрона IC702. В зависимости от величины напряжения в цепи 115 В меняется напряжение ошибки поступающее с вывода 2 стабилитрона IC753 на светодиод оптопары IC702. При этом меняется сопротивление перехода коллектор-эмиттер фототранзистора и соответственно постоянное напряжение на выводе 1 микросхемы IC701. Изменяется длительность импульсов на выводе 3 микросхемы. В результате напряжение в цепи 115 В возвращается к норме. Напряжение питания на IC702 поступает с выпрямителя D711, C718.

Параллельно стоковой обмотке 2-7 трансформатора T701 включена цепочка D709, C714, R707, C713. Ее назначение – устранение «звона» и выбросов в импульсах.

Схема защиты от повышенного напряжение сети состоит из делителя R721, R723 и стабилитрона D713. При резком увеличении сетевого напряжение, например в случае обрыва нулевого провода, стабилитрон открывается. Положительное напряжение с делителя поступает на вывод 1 микросхемы IC701, и в микросхеме включается блокировка.

Стабилитрон D710 – защитный. Он ограничивает напряжение, поступающее на вход управления микросхемы до 3,6 В. Фильтрующий конденсатор C709 устраняет ложное срабатывание микросхемы от помех.

СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ

Работу узлов телевизора контролирует процессор управления, входящий в состав микросхемы IC801. Связь осуществляется по шине I^2C, состоящей из шины данных SDA (вывод 3) и шины синхронизации SCL (вывод 2). Общение процессора с энергонезависимой памятью IC1003 осуществляется по отдельной шине I^2C (выв. 63 SDA, выв.62 SCL). К выводам 58, 59 микросхемы IC801 подключен кварцевый резонатор генератора на частоту 12 МГц. Он формирует сетку синхрочастот, необходимых для работы процессора. Сброс счетчика программ процессора управления происходит по команде RESET, поступающей с микросхемы сброса IC1002 на вывод 60 микросхемы IC801 при включении телевизора. Команда пред-

ставляет собой положительный импульс размахом 3 В и длительностью около 20 мс. В рабочем режиме напряжение на выводе 60 должно быть равно нулю. Одновременно команда RESET через ключ Q1003 поступает на микросхему памяти IC1003, обеспечивая задержку подачи на нее напряжение питания. Клавиатура управления, расположенная на передней панели ТВ имеет 5 кнопок. При замыкании контактов какой-либо из кнопок меняется постоянное напряжение, поступающее с делителя R1001, R1002, R1003, R1004, R1005 на вывод 7 VOC-процессора. Каждой команде соответствует свое строго определенное напряжение. Напряжение 3,3 В на делитель подается через регистр R1024.

Внутри индикатора D1001 имеются два светоизлучающих диода красного и зеленого свечения. В дежурном режиме на выводе 11 микросхемы IC801 появляется нулевой потенциал и загорается красный светодиод. В рабочем режиме нулевой потенциал появляется на выводе 10 и загорается соответственно зеленый светодиод. Фотоприемник RMC 1001 преобразует ИК-команды с ПДУ в электрические сигналы. ШИМ-сигнал размахом 3 В поступает на вход VOC-процессора (выв.64). Для проведения регулировочных работ на основной плате телевизора имеется сервисный разъем P1002.

ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Поиск неисправностей производится по общепринятым методикам, неоднократно описанным в радиотехнической литературе. Остановимся лишь на тех неисправностях, которые присущи данной модели телевизора.

1. Телевизор не включается. Индикатор не горит

Возможна неисправность первичной цепи преобразователя источника питания. В этом случае проверяют наличие постоянного напряжение 300 В на конденсаторе фильтра C707. Если напряжение

Таблица 1. *Значения ячеек памяти микросхемы 24C04*

Адрес	Значение ячеек памяти							
00	4F55	A143	FFFF	240B	2223	2029	2020	2020
08	2020	2F00	4F00	1800	2015	1013	1119	FF15
10	FFFF	3F3F	1E13	2022	FF20	FFFF	ODFF	0802
18	0C0B	0C0F	0C0C	0F0C	0C0C	0800	0408	0804
20	0C04	FF08	DE1B	2053	FFC4	FFFF	2B04	2020
28	1E1E	FFFF	19FF	14OR	281E	FFFF	0001	0301
30	FF00	0080	0000	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFF3
38	FFFF	FFFF	0000	1150	4261	9706	0F40	4291
40	A404	0E40	404F	B60D	0742	4046	4B09	0B42
48	4031	CD08	1240	4043	4B07	1140	506F	7912
50	1350	S025	8214	1550	5222	D015	1750	5200
58	E118	1950	5080	E11B	1E52	S048	8D28	2B42
60	S20E	4E2C	2D52	408F	6D2F	3442	425D	4F36
68	3752	528E	4925	3650	S029	29DA	0850	500S
70	250D	6050	5000	FD16	2450	5031	0000	3250
78	5091	D133	3550	5011	ABOD	OD52	5087	FFFF
80	FF50	50FF	FFFF	FF50	50FF	FFFF	FF50	50FF
83	FFFF	FF50	50FF	FFFF	FF50	50FF	FFFF	FF50
90	50FF	FFFF	FF50	50FF	FFFF	FF50	50FF	FFFF
98	FF50	50FF	FFFF	FF50	50FF	FFFF	FF50	50FF
AO	FFFF	FF50	50FF	FFFF	FF50	50FF	FFFF	FF50
A8	50FF	FFFF	FF50	50FF	FFFF	FF50	50FF	FFFF
BO	FF50	50FF	FFFF	FF50	50FF	FFFF	FF50	50FF
B8	FFFF	FF50	50FF	FFFF	FF50	50FF	FFFF	FF50
CO	50FF	FFFF	FF50	50FF	FFFF	FF50	50FF	FFFF
C8	FF50	50FF	FFFF	FF50	50FF	FFFF	FF50	50FF
DO	FFFF	FF54	501F	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF
D8	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF
EO	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF
E8	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF
FO	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF
F8	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF

отсутствует, проверяют исправность элементов: R701, D701, S701, F701. При наличии напряжения проверяют исправность IC701, IC702, FB701, FB702, R712. Затем проверяют исправность диодов и оксидных конденсаторов в обвязке микросхемы IC701. В заключение проводят поэлементную проверку деталей на соответствие схемы.

2. Телевизор включается, слышен бросок высокого напряжения, загорается зеленый индикатор. Спустя несколько секунд телевизор отключается, зеленый индикатор гаснет. Красный индикатор мигает с частотой 1 Гц

Возможные причины неисправности:

Таблица 2. *Регулировочные параметры в сервисном режиме*

Параметр	Диапазон	Текущее значение	Фикс./Рег.	Примечание
AGC	0-63	14	Рег.	Уровень АРУ
V-LIN	0-63	32	Рег.	Линейность по вертикали
V-AMP	0-63	32	Рег.	Размер по вертикали
V-CENT	0-63	32	Рег.	Центровка по вертикали
H-CENT	0-63	32	Рег.	Центровка по горизонтали
S-COR	0-63	00	Фикс.	Линейность по горизонтали
DRI-RS	0-63	32	Фикс.	Настройка стандартного изображения
DRI-GS	0-63	32	Рег.	Настройка стандартного изображения
DRI-BS	0-63	32	Рег.	Настройка стандартного изображения
DRI-RC	0-63	32	Фикс.	Настройка изображения с «холодным» оттенком белого
DRI-GC	0-63	32	Фикс.	Настройка изображения с «холодным» оттенком белого
DRI-BC	0-63	32	Фикс.	Настройка изображения с «холодным» оттенком белого
DRI-RW	0-63	25	Фикс.	Настройка изображения с «теплым» оттенком белого
DRI-GW	0-63	32	Фикс.	Настройка изображения с «теплым» оттенком белого
DRI-BW	0-63	32	Рег.	Настройка изображения с «теплым» оттенком белого
SUB-VOL	0-63	63	Фикс.	Максимальная громкость
SUB-CON	0-63	63	Фикс.	Максимальная контрастность
SUB-COL	0-63	32	Рег.	Максимальная насыщенность
SUB-BRI	0-63	32	Рег.	Максимальная яркость
SUB-TINT	0-63	32	Рег.	Цветовой отенок (для NTSC)
SUB-SHP	0-63	32	Рег.	Максимальная четкость
HTL-VOL	0-63	32	Рег.	Максимальная громкость в режиме“ОТЕЛЬ”
HTL-PRG		255	Фикс.	Номер включенного канала времени “ОТЕЛЬ”
CGB	0-15	15	Фикс.	
CUT-R	0-15	8	Фикс.	Уровень черного в канале R
CUT-G	0-15	8	Фикс.	Уровень черного в канале G
CBL	0-15	0	Фикс.	
BL-PT	0-15	12	Фикс.	Задержка «Y» сигнала в режиме TV PAL
BL-ST	0-15	15	Фикс.	Задержка «Y» сига в режиме TV SECAM
DL-3T	0-15	12	Фикс.	Задержка сила в режиме TV NTSC 3,58
DL-4T	0-15	12	Фикс.	Задержка сигла в режиме TV NTSC 4.43
DL-TV	0-15	12	Фикс.	Задержка сигнала в режиме TV B/W
DL-PA	0-15	12	Фикс.	Задержка сигнала в режиме AV PAL
DL-SA	0-15	15	Фикс.	Задержка сигнала в режиме AV SECAM
DL-3A	0-15	12	Фикс.	Задержка сигнала в режиме RV NTSC 3,58
DL-4A	0-15	12	Фикс.	Задержка сигнала в режиме AV NTSC 4,43
DL-AV	0-15	12	Фикс.	Задержка сигнала в режиме AV B/W
COL-OP	0-15	8	Фикс.	Насыщесть сигов втки в режиме PAL
COL-OS	0-15	8	Фикс.	Насесть сигналов высветки в режиме SECAM
COL-03	0-15	4	Фикс.	Насыщенность сигналов высветки в реме NTSC 3,58
COL-04	0-15	4	Фикс.	Насыщенность сигналов высветки в режиме NTSC 4,43
SHP-OP	0-15	8	Фикс.	Четкость сигналов в режиме PAL
SHP-OS	0-15	4	Фикс.	Четкость сигналов в режиме SECAM
SHP-03	0-15	12	Фикс.	Четкость сигналов в режиме NTSC 3,58
STP-04	0-15	8	Фикс.	Четкость сигналов в режиме NTSC 4,43

- срабатывание защиты в телевизоре;
- сбой данных в микросхеме памяти;
- неисправность элементов IC801, TV201, IC1003.

Поиск неисправности начинают с проверки наличия постоянного напряжения 3,3 В на шине защиты (выв. 8 микросхемы IC801). Отсутствие напряжения указывает на срабатывание схемы защиты в телевизоре. В соответствии с Рис.3., отключая поочередно датчики, устанавливают причину срабатывания и устраняют ее. Проверяют наличие ШИМ-сигнала размахом 3 В на выводах 62, 63 микросхемы IC801. Наличие постоянного напряжения 3 В на выводах указывает на то, что шина I2C исправна и свободна. Если напряжение на одном из выводов равно нулю проверяют исправность «подтягивающих» регистров R1035, R1036, отсутствие короткого замыкания в микросхемах IC1003, IC801.

Если ШИМ-сигналы на шинах в момент включения на несколько секунд появляются, а затем пропадают, и телевизор переключается в дежурный режим, то скорее всего произошел сбой данных в микросхеме памяти IC1003. Микросхему необходимо перепрограммировать. Для этого микросхему выпаивают и устанавливают на программатор, подключенный к компьютеру. В настоящее время на радиорынках имеется большое количество различных программаторов. Тип программатора большого значения не имеет. Главное, чтобы программатор поддерживал микросхему памяти 24CO4. В режиме редактора устанавливают содержимое ячеек микросхемы памяти в соответствии с таблицей 1. По окончании программирования микросхему устанавливают в телевизор.

Далее необходимо подстроить геометрию, баланс белого и установить опции в сервисном режиме. Для вхождения в сервисный режим нужно на работающем телевизоре на 2…3 с. соединить вывод 7 микросхемы IC801 с общим проводом. Регулировка производится в соответствии с таблицей 2, а установка опций в соответствии с таблицей 3.

3. Отсутствует настройка на каналы. Красный индикатор включается с частотой 1 Гц

Мигание индикатора указывает на неисправность устройства, связанного с VOC шиной I2C. Характер дефекта указывает на неисправность тюнера. Распространенный дефект – низкое качество паек выводов внутри тюнера устранятся пропайкой.

4. Нет звука в режиме AV

Это еще один типичный дефект. Он вызван неисправностью коммутатора в микросхеме IC801. В этои случае проверяют наличие звукового сигнала на выводе 35 микросхемы IC801. Если сигнал с AV-входа присутствует, микросхему необходимо заменить.

Таблица 3. *Установка опций в сервисном режиме*

Параметр	Вкл1/ Выкл0	Примечание
VSD	0	Отключение кадровой развертки
BKS	1	Растягивание «g» (гамма) характеристики в области черного
AVL	1	Автоматическая регулировка уровня громкости (АРУЗ)
FFI	0	Включение «быстрого» фильтра в системе ФАПИ
EVG	1	Бланкирование RGB сигналов
EHT	1	Подстройка генератора строчной частоты
OSO	0	
ACL	0	Автоматическое ограничение насыщенности
FCO	0	
S-M	0	Система звука «M»
S-DK	0	Система звука «DK»
S-I	0	Система звука «I»
S-BG	1	Система звука BG
P-SECAM	1	
F-N358	0	Цветовая система NTSC 3,58
F-N443	1	Цветовая система NTSC 4,43
F-SECAM	1	Цветовая система SECAM
VMI	1	Гашение экрана при пропадании сигнала обнаружения синхронизации (СОС)
VMC	1	Гашение экрана в момент переключения каналов
HTL	0	Функция «ОТЕЛЬ»
BTSC	0	Включение FM демодулятора для приема BTSC-сигнала
AV	1	Номера для AV-входов «0» для AVI, «1» для AV2
FMWS	0	
SMO	1	Блокировка звука
SM1	0	
THA	1	Тайский язык
APA	1	Арабский язык
MAL	1	Малазийский язык
CHI	1	Китайский язык
FRE	1	Французский язык
RUS	1	Русский язык
FSL	0	
HP2	0	Синхронизация служебной информации
CPT	0	
BIL	0	
AGCO	1	Выбор времени срабатывания АРУ
AGC1	0	
FOA-FE	0	
FOB-FE	0	
FOA-AV	1	
FOB-AV	1	